

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-130482

(43)Date of publication of application : 19.05.2005

(51)Int.Cl. H04Q 7/38  
H04L 12/56  
H04L 29/08  
H04Q 7/22  
H04Q 7/24  
H04Q 7/26  
H04Q 7/28  
H04Q 7/30

(21)Application number : 2004-285990

(71)Applicant : ALCATEL

(22)Date of filing : 30.09.2004

(72)Inventor : KAMINSKI STEPHEN  
KLEIN SIEGFRIED

(30)Priority

Priority number : 2003 03292600 Priority date : 17.10.2003 Priority country : EP

### **(54) METHOD OF PROVIDING PACKETIZED DATA TO BASE STATION FROM WIRELESS NETWORK CONTROLLER**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of providing packetized data to a base station of a wireless cellular telecommunication system from a wireless network controller of the wireless cellular telecommunication system.

SOLUTION: The method includes the step of transferring a data packet to the base station from the wireless network controller, and the step of requesting to resume the data packet to be transferred from the wireless network controller by the base station when the data packet cannot be transferred to a user device from the base station.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-130482

(P2005-130482A)

(43) 公開日 平成17年5月19日 (2005.5.19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 Q 7/38	H 0 4 B 7/26 1 O 9 M	5 K O 3 O
H 0 4 L 12/56	H 0 4 L 12/56 Z	5 K O 3 4
H 0 4 L 29/08	H 0 4 Q 7/04 A	5 K O 6 7
H 0 4 Q 7/22	H 0 4 Q 7/04 K	
H 0 4 Q 7/24	H 0 4 L 13/00 3 O 7 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 28 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-285990 (P2004-285990)  
(22) 出願日 平成16年9月30日 (2004. 9. 30)  
(31) 優先権主張番号 03292600.8  
(32) 優先日 平成15年10月17日 (2003. 10. 17)  
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 391030332  
アルカテル  
フランス国、7 5 0 0 8 パリ、リュ・ラ  
・ボエティ 5 4  
(74) 代理人 100062007  
弁理士 川口 義雄  
(74) 代理人 100113332  
弁理士 一入 章夫  
(74) 代理人 100114188  
弁理士 小野 誠  
(74) 代理人 100103920  
弁理士 大崎 勝真  
(74) 代理人 100124855  
弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パケット化されたデータを無線ネットワークコントローラから基地局に提供する方法

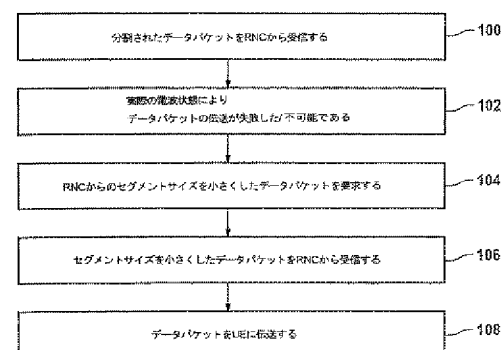
(57) 【要約】

【課題】本発明は、パケット化されたデータをワイヤレスセルラー電気通信システムの無線ネットワークコントローラからワイヤレスセルラー電気通信システムの基地局に提供する方法を提供する。

【解決手段】この方法は、データパケットを無線ネットワークコントローラから基地局に転送すること、および、データパケットが基地局からユーザの装置に伝送されることができない場合に、基地局によって無線ネットワークコントローラからのデータパケットの転送再開を要求することを含む。

【選択図】 図1

Fig. 1



**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

パケット化されたデータをワイヤレスセルラー電気通信システムの無線ネットワークコントローラからワイヤレスセルラー電気通信システムの基地局に提供する方法であって、

データパケットを無線ネットワークコントローラから基地局に転送すること、およびデータパケットが基地局からユーザの装置に伝送されることができない場合に、基地局によって無線ネットワークコントローラからのデータパケットの転送再開を要求することを含む方法。

**【請求項2】**

実際の電波状態ではデータパケットのパケットサイズが大きすぎるために、データパケットが基地局からユーザの装置に伝送されることができず、無線ネットワークコントローラによってパケットサイズを小さくし、小さくしたパケットサイズのデータパケットを無線ネットワークコントローラから基地局に転送することをさらに含む請求項1に記載の方法。

**【請求項3】**

基地局のハンドオーバーのために、データパケットが基地局からユーザの装置に伝送されることができず、無線ネットワークコントローラからハンドオーバーの目標の基地局への転送の再開を行うことをさらに含む請求項1に記載の方法。

**【請求項4】**

無線ネットワークコントローラのハンドオーバーのために、データパケットが基地局からユーザの装置に伝送されることができず、データパケットを無線ネットワークコントローラから目標の無線ネットワークコントローラに転送し、目標の無線ネットワークコントローラからハンドオーバーの目標の基地局へのデータパケットの転送の再開を行うことをさらに含む請求項1に記載の方法。

**【請求項5】**

データパケットを無線ネットワークコントローラバッファにバッファリングすること、基地局によって無線ネットワークコントローラから受信されたデータパケットを基地局のバッファにバッファリングすること、および

基地局バッファからユーザの装置に伝送されたデータパケットを無線ネットワークコントローラバッファおよび基地局バッファから除去するために、無線ネットワークコントローラバッファおよび基地局バッファの同期点の位置を更新することをさらに含む請求項1に記載の方法。

**【請求項6】**

同期点の位置の更新は、データパケットが基地局からユーザの装置に伝送されることができない場合に行なわれる請求項5に記載の方法。

**【請求項7】**

データパケットが基地局からユーザの装置に伝送されることができない場合に、無線ネットワークコントローラからのデータパケットの転送の再開を要求する命令を含む、ワイヤレスセルラー電気通信システムの基地局を制御するためのコンピュータプログラム製品。

**【請求項8】**

データパケットをワイヤレスセルラー電気通信システムの基地局に転送する命令、およびデータパケットが基地局からユーザの装置に伝送されることができないことを示す対応する要求が基地局から受信された場合に、データパケットの転送を繰り返す命令を含む、無線ネットワークコントローラのためのコンピュータプログラム製品。

**【請求項9】**

データパケットが基地局(102)からユーザの装置(106)に伝送されることができない場合に、ワイヤレスセルラー電気通信システムの無線ネットワークコントローラ(100)からのデータパケットの転送の再開を要求する手段(114、116、118、

126)を含むワイヤレスセルラー電気通信システムのための基地局。

【請求項10】

以前に転送されたデータパケットが基地局からユーザの装置(106)に伝送されることができない場合に、基地局(102)へのデータパケット(122)の転送を繰り返す手段(108、110、112、128)を含むワイヤレスセルラー電気通信システムの【発明の詳細な説明】クントローラ。

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワイヤレス電気通信システムの分野に関し、特に、こうしたシステムで無線ネットワークコントローラおよび基地局の動作が制限されないワイヤレス電気通信システムの分野に関する。

【背景技術】

【0002】

UTRAN(universal terrestrial radio access network)のための基本アーキテクチャは、コアネットワークに接続されたいくつかの無線ネットワークコントローラ(RNC)で構成される。RNCはIurインターフェースを介してRNCどうして接続される。各RNCは、ノード(Node) Bとも呼ばれる複数の基地局をサポートする。Iubインターフェースは、無線ネットワークコントローラとそれが結合された基地局との間の通信に使用される。UTRANは、広帯域符号分割多元接続(W-CDMA)のサポートを提供する。

【0003】

高速ダウンリンクパケットアクセス(HSDPA)は、こうした第3世代ワイヤレス通信システムの重要な特徴の1つと考えられている。これはダウンリンクでの高速データ伝送を提供してマルチメディアサービスをサポートするものである。(参照、“The high speed packet data evolution of WCDMA”, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2001 12th IEEE International Symposium on Parkvall, S.; Dahlman, E.; Frenger, P.; Beming, P.; Persson, M. Pages: G-27 -G-31 vol. 2/“Design and performance of down link shared control channel for HSDPA”, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2002. The 13th IEEE International Symposium on Das, A.; Khan, F.; Sampath, A.; Hsuan-Jung Su Pages: 1088-1091 vol. 3/“Capacity enhancement for HSDPA in WCDMA system”, Vehicular Technology Conference, 2002. Proceedings. VTC 2002-Fall, 2002 IEEE 56th Hong, J. H.; Vannucci, G.; Jinyu. Zhang Pages: 661-665 vol. 2/“Design of packet transmission scheduler for high speed downlink packet access systems”, Vehicular Technology Conference, 2002. VTC Spring 2002. IEEE 55th Wha Sook Jeon; Dong Geun Jeong; Bonghoe Kim Page(s): 1125-1129 vol. 3)

【0004】

いくつかの並列共用チャネルおよび高レベルの変調と符号化を適用することによって、ノードBがデータを高速のデータ転送速度でUEに転送することができるようになる。自動再送要求(ARQ)プロセスを実行し、HSDPAが可能なシステムで変調および符号化機構(MCS)に関する決定を行うには、各UEがチャネル品質を評価し、評価した搬

送波品質表示をそのノードBに報告することが求められる。これに基づきノードBは、存在する様々なユーザにチャネルを割り当てを実行する(参照、“A radio aware random iterative scheduling technique for high speed downlink packet access”, Vehicular Technology Conference; 2002. Proceedings. VTC 2002-Fall. 2002 IEEE 56th Abedi, S. ; Vadgama, S. Pages: 2322-2326 vol. 4) r/

【非特許文献1】“The high speed packet data evolution of WCDMA”, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2001 12th IEEE International Symposium on Parkvall, S. ; Dahlman, E. ; Frenger, P. ; Beming, P. ; Persson, M. Pages: G-27-G-31 vol. 2

【非特許文献2】“Design and performance of downlink shared control channel for HSDPA”, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2002. The 13th IEEE International Symposium on Das, A. ; Khan, F. ; Sampath, A. ; Hsuan-Jung Su Pages: 1088-1091 vol. 3

【非特許文献3】“Capacity enhancement for HSDPA in WCDMA system”, Vehicular Technology Conference, 2002. Proceedings. VTC 2002-Fall. 2002 IEEE 56th Horng, J. H. ; Vannucci, G. ; Jinyu. Zhang Pages: 661-665 vol. 2

【非特許文献4】“Design of packet transmission scheduler for high speed downlink packet access systems”, Vehicular Technology Conference, 2002. VTC Spring 2002. IEEE 55th W ha Sook Jeon; Dong Geun Jeong; Bonghoe Kim Page(s): 1125-1129 vol. 3

【非特許文献5】“A radio aware random iterative scheduling technique for high speed downlink packet access”, Vehicular Technology Conference; 2002. Proceedings. VTC 2002-Fall. 2002 IEEE 56th Abedi, S. ; Vadgama, S. Pages: 2322-2326 vol. 4

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、パケット化されたデータをワイヤレスセルラー電気通信システムの無線ネットワークコントローラから基地局に提供する方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

まず、ユーザの装置への伝送のために、データパケットが無線ネットワークコントローラから基地局に提供される。データパケットを基地局からユーザの装置に伝送することができない場合、基地局はデータパケットの転送の再開を要求する。これは、HSDPAデータパケットの無線ネットワークコントローラから基地局への転送を制御するのに特に有利である。

【0007】

本発明の一態様によれば、実際の電波状態のためにデータパケットを基地局からユーザの装置に伝送することができない場合、基地局によってデータパケットの転送再開が要求される。

【0008】

たとえば、基地局によって無線ネットワークコントローラから受信された、ユーザの装置に伝送するための元のデータパケットが、比較的大きいパケットまたはセグメントサイズを有することがある。電波状態が悪い場合、基地局は、大きいセグメントサイズのデータパケットが当然正常に伝送されることを見込んで伝送することができなくなる。伝送することができないデータパケットで基地局のバッファが「詰まる」のを回避するため、基地局は、小さくしたセグメントサイズを有するデータパケットの転送を再開することを要求する。

【0009】

本発明の他の態様によれば、基地局のハンドオーバが発生した場合に、基地局によってデータパケットの転送再開が要求される。この場合、ユーザの装置は元の基地局のカバレッジ外に移動しているため、元の基地局は、データパケットをユーザの装置に伝送することができない。この場合、無線ネットワークコントローラは、元の基地局のデータパケットの転送再開についての要求に応答して、ユーザの装置が移動した目標の基地局にデータパケットを転送する。それによって、シームレスなHSDPAハンドオーバが可能になる。

【0010】

本発明の他の態様によれば、無線ネットワークコントローラのハンドオーバが発生する、すなわちユーザの装置が、元の無線ネットワークコントローラに結合されていた元の基地局のカバレッジの外に、他の無線ネットワークコントローラ、すなわち目標のネットワークコントローラに結合された目標の基地局に移動する。この場合、元の無線ネットワークコントローラは、元の基地局から受信したデータパケットの転送再開の要求に応答して、データパケットを目標の基地局に結合された目標の無線ネットワークコントローラに転送する。それによって、目標の無線ネットワークコントローラは、データパケットを目標の基地局に転送することができるようになり、その目標の基地局からユーザの装置にデータパケットが伝送される。それによって、ユーザの装置が無線ネットワークコントローラの間で移動しても、HSDPAハンドオーバが可能になる。

【0011】

本発明の他の好ましい実施形態によれば、データパケットは、無線ネットワークコントローラと基地局の両方でバッファされる。無線ネットワークコントローラのバッファおよび基地局のバッファは、同期点で同期化される。ユーザの装置にすでに伝送されたデータパケットをバッファから除去するために、同期点の位置がときどき更新される。同期点の位置の更新およびデータパケットの転送再開の要求は、同期点を転送再開が要求された位置からデータパケットの位置に移動させることによって、実質的に同じ時点で行われることができる。

【0012】

本発明の実施形態を以下で図面を参照してより詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は、本発明の方法の実施形態を実施する流れ図を示す。ステップ100で、ワイヤレスセルラー電気通信システムの基地局が、基地局が結合された無線ネットワークコントローラからデータパケットを受信する。典型的には、無線ネットワークコントローラは、ユーザの装置に伝送すべきマルチメディアデータなどユーザデータを受信している。無線ネットワークコントローラは、ユーザデータの分割を実行してデータパケットを提供し、次いでそのデータパケットが基地局に転送される。

【0014】

ステップ102で、基地局は、基地局が無線ネットワークコントローラから受信したデ

ータパケットの伝送が失敗したか、または不可能であるかを決定する。これは、( i ) 基地局とユーザの装置の間で経験された電波状態が悪化して、無線ネットワークコントローラから受信したパケットサイズを有するデータパケットを、当然正常に伝送されることを見込んで伝送することができない、または( i i ) ユーザの装置が基地局のカバレッジ外に移動した(この状況も「ハンドオーバ」と呼ばれる)など様々な理由による可能性がある。

【0015】

ステップ104で、基地局は、無線ネットワークコントローラからのデータパケットの転送の再開を要求する。( i ) の場合、データパケットサイズの縮小も要求される。( i i ) の場合のみが、図1の流れ図の以下の説明で考慮されている。

【0016】

ステップ106で、基地局は、小さくしたデータパケットサイズを有するデータパケットを無線ネットワークコントローラから受信する。次いでステップ108で、こうしたデータパケットが基地局からユーザの装置に伝送される。

【0017】

小さくしたデータパケットサイズを有するデータパケットの転送再開を求める基地局の要求により、そうでなければステップ102で経験されるデータパケットの伝送阻止が防止されることを留意されたい。これは、HSDPAのような高帯域の応用例およびマルチメディア並びにストリーミングデータを伝送する目的には特に有用である。

【0018】

図2は、対応するワイヤレスセルラー電気通信システムのブロック図を示す。無線ネットワークコントローラ(RNC)100は、ノードB102に結合されている。ノードBは基地局とも呼ばれる。

【0019】

ノードB102は、データをユーザの装置(UE)106に伝送するための無線インターフェース104を有する。

【0020】

RNC100は、ノードB102、および制御プログラム112を稼働させるためのプロセッサ110に転送すべきデータパケットをバッファリングするためのバッファ108を有する。

【0021】

ノードBは、RNC100から受信したデータパケットをバッファリングするためのバッファ114を有する。さらに、ノードB102は、制御プログラム118を稼働させるためのプロセッサ116を有する。

【0022】

動作の際に、RNC100は、ユーザデータ120をコアネットワークから受信する。ユーザデータ120は、たとえば、ビデオシーケンスなどマルチメディアデータである。

【0023】

ユーザデータ120は、制御プログラム112によって分割されてデータパケットを提供する。こうしたデータパケットは、プロトコルデータユニット(PDU)とも呼ばれる。PDUはバッファ108に格納される。PDU122はこのバッファ108からノードB102に転送され、ノードB102でバッファ114にバッファされる。PDUは、バッファ114から無線インターフェース104を介してユーザの装置106に順に伝送される。

【0024】

HSDPAの場合、MAC-d PDU122はRNC100からノードB102に転送される。いくつかのMAC-d PDUが連結されて、1つの無線フレーム124でユーザの装置106に伝送されるMAC-hs PDUを形成する。

【0025】

無線フレーム124がユーザの装置106に正常に伝送された後、図2で示したように

、ノードB102の同期点126を位置Aから位置Bに移すことができる。バッファ114内でAとBの間に格納されたMAC-d PDU122は、UE106に正常に転送されたために消去される。バッファのサイズに応じて、より高いまたは低い頻度でこの操作を行うことができることを留意されたい。換言すれば、通常は、無線フレーム124が正常に伝送されるたびに、同期点の位置を更新する必要はなく、より長い間隔をあけてよい。

【0026】

ノードB102は、バッファ108に関して対応する更新操作を行う、すなわちバッファ108の同期点128を位置Aから位置Bに移動させるために、制御メッセージ130をRNC100に送信する。新しい同期点で開始され、バッファ114に格納されたいくつかのMAC-d PDU122が連結されて、連続する無線フレーム124で伝送すべき次のMAC-hs PDUが形成される。ユーザデータ120が全て、ノードB102の専用バッファ114を介してユーザの装置106に伝送されるまでこのプロセスが継続される。

【0027】

図3は、バッファ114からUE106へのMAC-d PDUの伝送が失敗した場合の図2のブロック図を示す。たとえば、悪い電波状態または他の理由で、バッファ114のMAC-d PDUの伝送が不可能となったことが制御プログラム118によって決定された場合、以下のことが起こる。同期点126は、位置Aから、MAC-d PDUがUE106に正常に伝送されたバッファ114の部分132に対応する位置Cに移動される。悪い電波状態または他の理由で、バッファ114の部分134に格納されたMAC-d PDUは、無線インターフェース104を介してUE106に伝送することができない。

【0028】

その結果、制御プログラム118は制御メッセージ136をRNC100に送信する。制御メッセージ136は、RNC100が同期化の更新を実行する、すなわち同期点128を位置Aから位置Cに移動できるようにする情報を含む。制御メッセージ136はさらに、位置Cから前のデータを再び転送する必要があることを示す追加の「停止ビット」または他の適したフラグを含む。更に、制御メッセージ136は、RNC100からノードB102に再び転送すべきセグメントサイズ、すなわちMAC-d PDUのサイズを小さくしなければならないことを示すこともできる。さらに、制御メッセージ136は、ノードBの実際のデータ容量を示すことができる。

【0029】

受信されたセグメントサイズのMAC-d PDUが、RNC100から受信された場合、バッファ114の部分134は重ね書きされる。

【0030】

図4は、バッファ108を制御する代替方法を示す。バッファ108は、RNC100からノードB102にすでに転送されたデータを含む部分138を有する。RNC100が制御メッセージ136を受信した場合、ノードB102からUE106にすでに正常に伝送されたデータの部分140は、RNC100に通信される。同期点はこのようにして更新される、すなわち同期点128は位置Aから位置Cに移動する。位置Cと使用されたバッファサイズの間のバッファ108のデータは、再び転送される。悪い電波状態のために転送が再開された場合、それに応じてデータパケットのサイズを小さくする。データの転送の再開を、以下で「ロールバック」と呼ぶ。

【0031】

あるいは代わりに、同期点128を部分138の末端部にある位置Bに移動することによって同期化を実行する。この位置は、制御メッセージ136に含まれる同期化オフセットによってノードB102からRNC100に通信される。ロールバック操作の開始点、すなわちデータパケットの転送の再開は、ロールバックオフセットを制御メッセージ136に含むことによって通信される。ロールバックオフセットは、位置AとCの間のオフセ



ットである。

【0032】

図5は、ノードB102に転送するためのデータパケットがRNC100内で使用可能な場合、RNC100がノードB102に容量要求を出す場合の実施形態を示す。ノードB102は、データパケットを受信するためのノードBで使用可能な容量をRNC100に通知するために、RNC100への容量割り当てメッセージに応答する。さらに、ノードB102は、前に受信されたデータパケットの転送の再開、および／またはバッファの同期化を要求するために、ロールバック要求をRNC100に送信することができる。

【0033】

図6は、UE、ノードB、およびRNCを含む対応するオブジェクト関係の図を示す。

【0034】

UEは、チャネル品質インジケータ (CQI、channel quality indicator) をノードBに送信する。ノードBは、このように実際の電波状態に照らしてUEに送信することができる最大データパケットサイズについての決定を行うことができる。ノードBは、RNCから容量要求を受信し、RNCへの容量割り当てメッセージで応答する。ノードBは、任意選択として、ロールバック情報をRNCに送信する。このロールバック情報によって、ノードBからユーザの装置UEにすでに伝送されたデータパケットがあれば、それを捨てるために、ノードBのバッファおよびRNCのバッファの同期点の位置が更新される。

【0035】

次に、ノードBは、RNCからの複数のMAC-d PDUを含むデータフレームAを受信する。ノードBからUEにデータフレームAが正常に伝送された後、ノードBは、他の容量割り当てメッセージをRNCに送信する。それに応答して、RNCは、データフレームBを送信する。ノードBからUEへのデータフレームBの伝送は、悪い電波状態のために失敗し、または不可能である。これに応答して、ノードBはRNCにロールバック情報を送信する。この場合、ロールバック情報には、データパケットサイズを小さくしたデータフレームBの転送を再開する必要があることを示すために、停止ビットが含まれている。

【0036】

ノードBは、更新されたCQIをUEから受信する。これに基づき、ノードBは、データパケットの新しいセグメントサイズを決定し、求められるセグメントサイズおよびRNCへの容量割り当ての指示を含む対応するロールバックメッセージを送信する。これに応答して、RNCは、セグメントサイズを小さくしたデータフレームB'を送信する。データフレームB'は、セグメントサイズが小さくなったため、ノードBからUEに正常に伝送することができる。

【0037】

図7は、ハンドオーバー状況を示しており、UE106は、ノードB102のカバレッジ外に、ノードB142のカバレッジに移動するところである。ノードB102とノードB142は両方、同じRNC100に連結されている。

【0038】

図8は、対応するエンティティ関係を示す図である。図8のオブジェクト関係の図は、悪い電波状態のためではなく、基地局のハンドオーバーのために、データフレームBをノードBからユーザの装置UEに伝送することができないので、図6とは異なっている。その結果、それに向けてUE106が移動した目標のノードB142は、更新されたCQIを受信する。目標のノードB142も、元のノードB102ではなくRNC100にロールバックメッセージを送信する。これに応答してRNC100は、元のノードB102ではなく目標のノードB142へのデータフレームB'の転送を実行する。

【0039】

図9は、UE106が元のRNC100のカバレッジ外に移動する場合のRNCのハンドオーバーを示す。UE106は、目標のRNC146に結合されたノードB144に移動

する。

【0040】

図10は、対応するオブジェクト関係を示す図である。図8で示したプロセスに加えて、元のRNC100は、RNCのハンドオーバー手順により、目標のRNC146からメッセージを受信する。これに回答して、元のRNC100は、同期点で開始するバッファの内容を目標のRNC146に送信する。目標のRNCは、データフレームB'を目標のノードB144に転送する。そこからデータフレームB'をUE106に伝送することができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の方法の好ましい実施形態を示す流れ図である。

【図2】ノードBに結合された無線ネットワークコントローラの実施形態を示すブロック図である。

【図3】電波状態が悪化した場合の図2のブロック図である。

【図4】無線ネットワークコントローラバッファを制御する方法を示す図である。

【図5】無線ネットワークコントローラとノードBとユーザの装置の間の通信を示すブロック図である。

【図6】図5のシステムのオブジェクト関係を示す図である。

【図7】ノードBのハンドオーバーを示すブロック図である。

【図8】図7のシステムのオブジェクト関係を示す図である。

【図9】無線ネットワークコントローラのハンドオーバーを示すブロック図である。

【図10】図9のシステムを示すオブジェクト関係の図である。

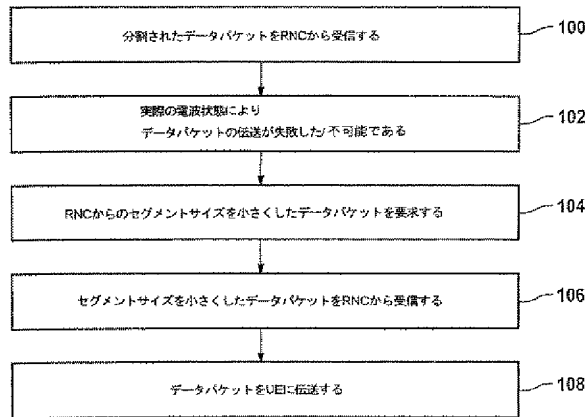
【符号の説明】

【0042】

- 100、146 無線ネットワークコントローラ (RNC)
- 102、142、144 ノードB
- 104 無線インターフェース
- 106 ユーザの装置 (UE)
- 108、114 バッファ
- 110、116 プロセッサ
- 112、118 制御プログラム
- 120 ユーザデータ
- 122 プロトコルデータユニット (PDU)
- 124 無線フレーム
- 126、128、同期点
- 130、136 制御メッセージ
- 132、134、138、140 部分

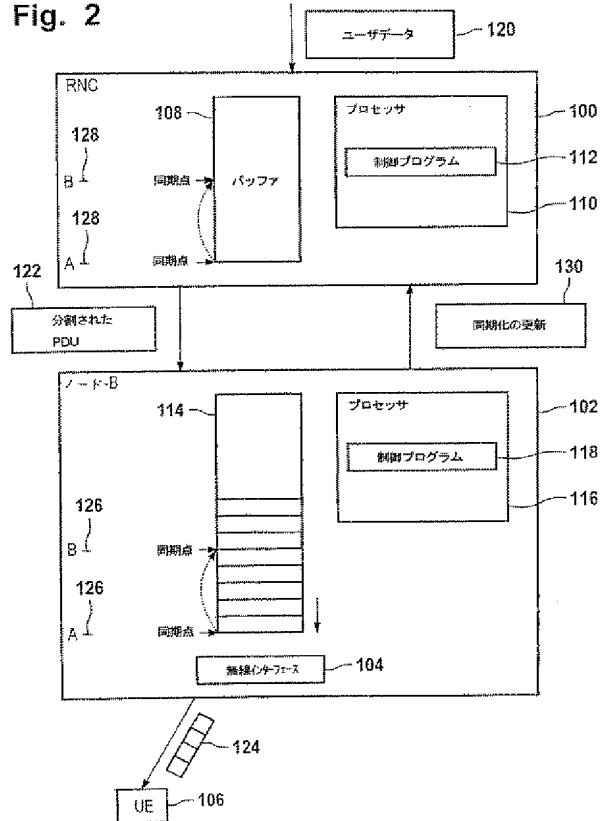
【図1】

Fig. 1



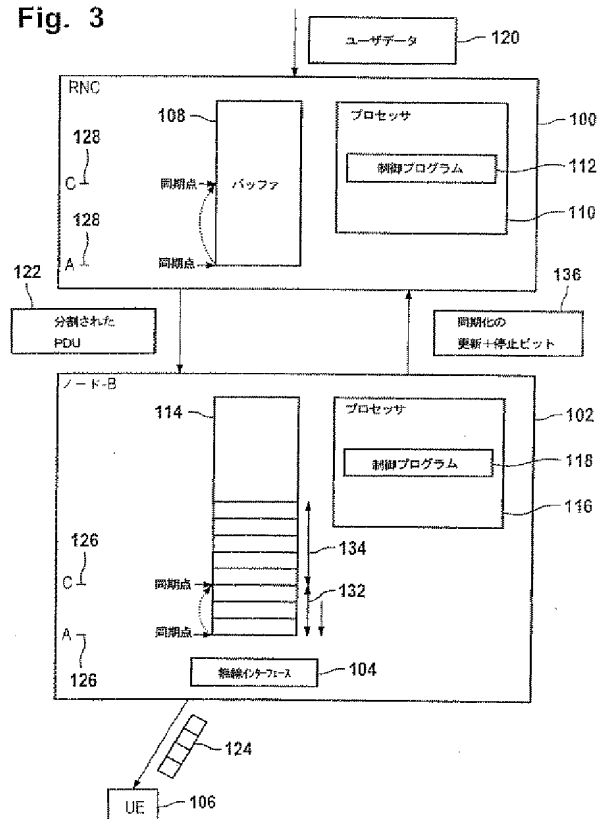
【図2】

Fig. 2



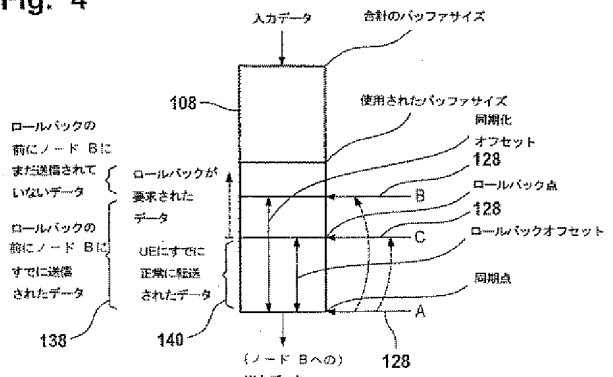
【図3】

Fig. 3



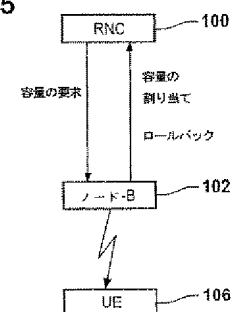
【図4】

Fig. 4



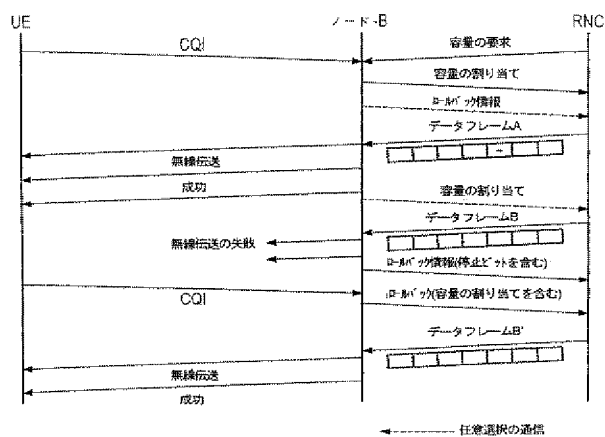
【図5】

Fig. 5



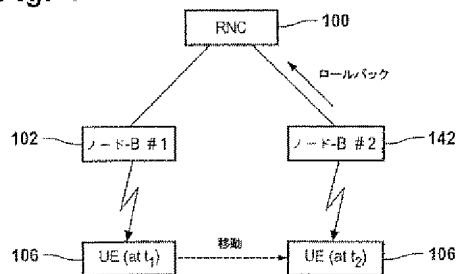
【図6】

Fig. 6



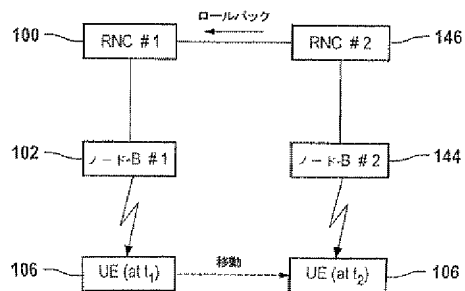
【図7】

Fig. 7



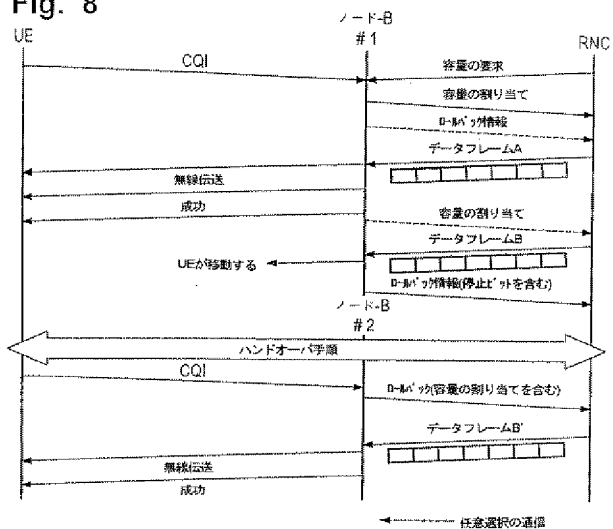
【図9】

Fig. 9



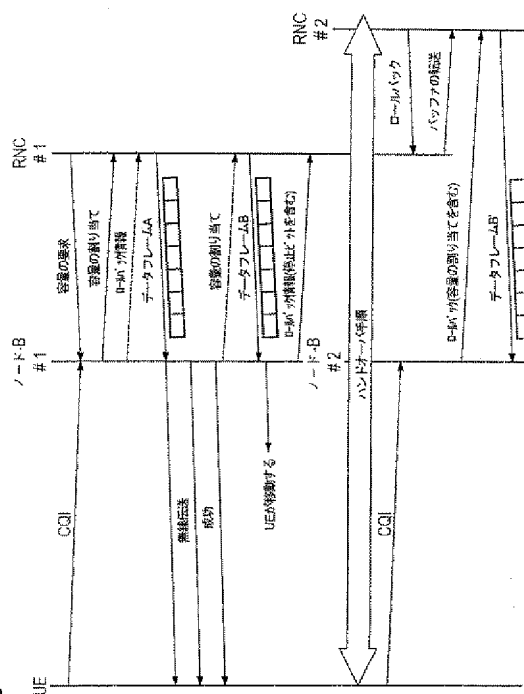
【図8】

Fig. 8



【図10】

Fig. 10



(51)Int.Cl.<sup>7</sup> F I テーマコード (参考)

H O 4 Q 7/26

H O 4 Q 7/28

H O 4 Q 7/30

(72)発明者 シュテフエン・カミンスキー

ドイツ国、7 3 0 5 4 ・アイスリンゲン、リュツケルトシュトラッセ・7 2

(72)発明者 ジークフリート・クライン

ドイツ国、7 0 4 6 9 ・シュトウツトガルト、テューリンガー・バルト・シュトラッセ・4 5

F ターム(参考) 5K030 GA12 HB11 HB28 HC09 JL01 JT09 LA01 MB01

5K034 AA10 DD01 EE03 EE11 HH61 MM03 MM14

5K067 AA11 AA21 BB21 CC08 CC10 DD17 DD19 DD25 DD27 DD36

DD57 EE02 EE10 EE16 GG11 HH17 HH22 HH23 JJ39 JJ61

【外国語明細書】

## **Specification**

### **Title of Invention**

**A method of providing packetized data from a radio network controller to  
a base station**

### **Field of the invention**

The present invention relates to the field of wireless telecommunication systems, and more particularly without limitation to the operation of radio network controllers and base stations in such a system.

### **Background and prior art**

The basic architecture for the universal terrestrial radio access network (UTRAN) consists of a number of radio network controllers (RNCs) that are connected to a core network. The RNCs are connected among themselves via the  $I_{ur}$  interface. Each RNC supports multiple base stations which are also referred to as Node Bs. The  $I_{ub}$  interface is used for the communication between a radio network controller and a base stations to which it is coupled. The UTRAN provides wideband code division multiple access (W-CDMA) support.

High speed downlink packet access (HSDPA) is considered one of the key features of such third generation wireless communication systems. It provides high data rate transmission in the downlink to support multi media services (cf. "The high speed packet data evolution of WCDMA", Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2001 12th IEEE International Symposium on Parkvall, S.; Dahlman, E.; Frenger, P.; Beming, P.; Persson, M. Pages: G-27 -G-31 vol.2 / "Design and performance of down link shared control channel for HSDPA", Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2002. The 13th IEEE International Symposium on Das, A.; Khan, F.; Sampath, A.; Hsuan-Jung Su Pages: 1088 - 1091 vol.3 / "Capacity enhancement for HSDPA in W-CDMA system" , Vehicular Technology Conference, 2002. Proceedings. VTC 2002-Fall. 2002 IEEE 56th Horng, J.H.; Vannucci, G.; Jinyu Zhang Pages: 661 - 665 vol.2 / "Design of packet transmission scheduler for high speed downlink packet access systems", Vehicular Technology Conference, 2002. VTC Spring

2002. IEEE 55th Wha Sook Jeon; Dong Geun Jeong; Bonghoe Kim Page(s): 1125 - 1129 vol.3)

Applying a number of parallel shared channels and higher levels of modulation and coding enables the Node B to transfer data to the UE with a high data rate. In order to perform an automatic repeat request (ARQ) process and decide about the modulation and coding scheme (MCS) in a HSDPA capable system, each UE is expected to estimate the channel quality and report the estimated carrier quality indication to its Node B. On this basis Node B performs a channel assignment for various existing users (cf. "A radio aware random iterative scheduling technique for high speed downlink packet access", Vehicular Technology Conference, 2002. Proceedings, VTC 2002-Fall. 2002 IEEE 56th Abedi, S.; Vadgama, S. Pages: 2322 - 2326 vol.4)

### **Summary of the invention**

The present invention provides for a method of providing packetized data from a radio network controller of a wireless cellular telecommunication system to a base station. First a data packet is provided from the radio network controller to the base station for transmittal to user equipment. In case the data packets cannot be transmitted from the base station to the user equipment, the base station requests a renewed transfer of the data packet. This is particularly advantageous for controlling the transfer of HSDPA data packets from the radio network controller to the base station.

In accordance with one aspect of the invention the renewed transfer of the data packet is requested by the base station in case the data packet cannot be transmitted from the base station to the user equipment due to actual radio conditions.

For example the original data packet received by the base station from the radio network controller for transmittal to the user equipment may have a relatively large packet or segment size. When radio conditions deteriorate it becomes impossible for the base station to transmit a data packet having a large segment size with a reasonable expectation of success. In order to avoid "clogging" of

the base station's buffer with data packets that cannot be transmitted, the base station requests a renewed transfer of the data packets with a reduced segment size.

In accordance with a further aspect of the present invention, the renewed transfer of the data packet is requested by the base station in case a base station handover occurs. In this case the original base station can not transmit the data packet to the user equipment as the user equipment has moved outside the coverage of the original base station. In this instance the radio network controller transfers the data packet to the target base station to which the user equipment has moved in response to the original base station's request for a renewed transfer of the data packet. This enables seamless HSDPA handover.

In accordance with a further aspect of the present invention a radio network controller handover occurs, i.e. the user equipment moves outside the coverage of the original base station which is coupled to the original radio network controller to a target base station which is coupled to another radio network controller, i.e. the target network controller. In this instance the original radio network controller transfers the data packet to the target radio network controller that is coupled to the target base station in response to the request received from the original base station for the renewed transfer of the data packet. This enables the target radio network controller to transfer the data packet to the target base station from where the data packet is transmitted to the user equipment. This enables HSDPA handover even if the user equipment moves between radio network controllers.

In accordance with a further preferred embodiment of the invention the data packets are buffered both in the radio network controller and in the base station. The radio network controller buffer and the base station buffer are synchronised by means of synchronisation points. In order to remove data packets from the buffers that have already been transmitted to the user equipment the locations of the synchronisation points are updated from time to time. The updating of the locations of the synchronisation points and a request for a renewed transfer of data packets can be performed at substantially the same point of time by



moving the synchronisation point to a data packet position from whereon the renewed transfer is requested.

In the following embodiments of the invention will be described in greater detail by making reference to the drawings.

Figure 1 shows a flow chart for performing an embodiment of a method of the invention. In step 100 a base station of a wireless cellular telecommunication

system receives a data packet from the radio network controller to which it is coupled. Typically the radio network controller has received user data, such as multimedia data, that are to be transmitted to a user equipment. The radio network controller performs segmentation of the user data to provide data packets which are then transferred to the base station.

In step 102 the base station determines that transmission of the data packet that it received from the radio network controller failed or is impossible. This can be due to various reasons (i) radio conditions experienced between the base station and the user equipment have deteriorated such that the data packet with the packet size received from the radio network controller cannot be transmitted with a reasonable expectation of success, or (ii) the user equipment has moved outside the coverage of the base station; this situation is also referred to as "handover".

In step 104 the base station requests a renewed transfer of the data packet from the radio network controller. In case (i) a reduction of the data packet size is also requested. Only case (i) is considered in the following explanation of the flow chart of figure 1.

In step 106 the base station receives data packets from the radio network controller with reduced data packet size. These data packets are then transmitted from the base station to the user equipment in step 108.

It is to be noted that the base station's request for a renewed transfer of the data packet with reduced data packet size prevents a blocking of the transmission of data packets which would otherwise be experienced in step 102. This is particularly useful for high bandwidth applications like HSDPA and for the purposes of transmitting multimedia and streaming data.

Figure 2 shows a block diagram of a corresponding wireless cellular telecommunication system. Radio network controller (RNC) 100 is coupled to Node B 102. Node B is also referred to as base station.

Node B 102 has radio interface 104 for transmitting of data to user equipment (UE) 106.

RNC 100 has buffer 108 for buffering of data packets to be transferred to Node B 102 and processor 110 for running control program 112.

Node B has buffer 114 for buffering of data packets received from RNC 100. Further Node B 102 has processor 116 for running control program 118.

In operation RNC 100 receives user data 120 from the core network. For example user data 120 is multimedia data, such as a video sequence.

User data 120 is segmented by control program 112 to provide data packets. These data packets are also referred to as protocol data units (PDUs). The PDUs are stored in buffer 108. From there PDUs 122 are transferred to Node B 102 where they are buffered in buffer 114. From buffer 114 the PDUs are sequentially transmitted via radio interface 104 to user equipment 106.

In the case of HSDPA MAC-d PDUs 122 are transferred from RNC 100 to Node B 102. Several MAC-d PDUs are concatenated to form a MAC-hs PDU which is transmitted in one radio frame 124 to user equipment 106.

After radio frame 124 has been successfully transmitted to user equipment 106, synchronization point 126 of Node B 102 can be moved from position A to position B as shown in figure 2. MAC-d PDUs 122 stored between A and B in buffer 114 are erased as they have already been successfully transmitted to UE 106. It is to be noted that this operation can be performed more or less frequently depending on the buffer size. In other words, it is usually not necessary to update the position of the synchronization point after each successful transmission of a radio frame 124 but at longer intervals.

Node B 102 sends control message 130 to RNC 100 in order to perform the corresponding update operation with respect to buffer 108, i.e. moving of synchronization point 128 of buffer 108 from position A to position B. Starting at the new synchronization point a number of MAC-d PDUs 122 stored in buffer 114 are concatenated to form a next MAC-hs PDU to be transmitted in the consecutive radio frame 124. This process goes on until all user data 120 have been transmitted to user equipment 106 through dedicated buffer 114 of Node B 102.

Figure 3 shows the block diagram of figure 2 when the transmission of MAC-d PDUs from buffer 114 to UE 106 fails. When it is determined by control program 118 that the transmission of MAC-d PDUs of buffer 114 becomes impossible, e.g. due to deteriorating radio conditions or other reasons, the following happens: the synchronization point 126 is moved from position A to position C corresponding to portion 132 of buffer 114 from where MAC-d PDUs have been successfully transmitted to UE 106. Due to deteriorating radio conditions or for other reasons, MAC-d PDUs stored in portion 134 of buffer 114 cannot be transmitted to UE 106 via radio interface 104.

As a consequence control program 118 sends control message 136 to RNC 100. Control message 136 contains information that enables RNC 100 to perform the synchronisation update, i.e. moving synchronisation point 128 from position A to position C. Further control message 136 contains an additional "stop bit" or another suitable flag that indicates that data from position C onwards needs to be transferred again. In addition control message 136 can indicate that the segment size, i.e. the size of the MAC-d PDUs, that are to be transferred again from RNC 100 to Node B 102 is to be reduced. Further control message 136 can indicate the actual data capacity of Node B.

When the MAC-d PDUs with the received segment size are received from RNC 100 portion 134 of buffer 114 is over written.

Figure 4 illustrates an alternative method of controlling buffer 108. Buffer 108 has portion 138 containing data that has already been transferred from RNC 100 to Node B 102. When RNC 100 receives control message 136, portion 140 of data that has already been successfully transmitted from Node B 102 to UE 106 is communicated to RNC 100. This way the synchronization point is updated, i.e. synchronization point 128 is moved from position A to position C. Data in buffer 108 between position C and the used buffer size is transferred again. In case the renewed transfer is due to deteriorating radio conditions the size of the data packets is reduced correspondingly. The renewed transfer of the data is referred to as "rollback" in the following.

Alternatively the synchronization is performed by moving synchronization point 128 to position B at the end of portion 138. This position is communicated from Node B 102 to RNC 100 by means of the synchronization offset contained in control message 136. The starting point for the rollback operation, i.e. the renewed transfer of the data packet, is communicated by including the rollback offset in control message 136. The rollback offset is the offset between positions A and C.

Figure 5 shows an embodiment where RNC 100 issues a capacity request to Node B 102 when data packets for transfer to Node B 102 are available within RNC 100. Node B 102 responds with a capacity allocation message to RNC 100 in order to inform RNC 100 of the available capacity in Node B for receiving of data packets. Further Node B 102 may send a rollback request to RNC 100 in order to request a renewed transfer of previously received data packets and/or for buffer synchronization.

Figure 6 shows a corresponding object relationship diagram which encompasses UE, Node B and RNC.

UE sends channel quality indicator (CQI) to Node B. This way Node B can make a determination regarding the maximum data packet size which can be sent to the UE in view of actual radio conditions. Node B receives capacity request from RNC and responds with capacity allocation message to RNC. As an option Node B sends rollback info to RNC. By means of the rollback info the positions of the synchronization points of the buffer of Node B and the buffer of RNC are updated in order to discard data packets that have already been transmitted from Node B to user equipment UE, if any.

Next Node B receives data frame A which comprises multiple MAC-d PDUs from RNC. After successful transmission of data frame A from Node B to UE Node B sends another capacity allocation message to RNC. In response RNC sends data frame B. Transmission of data frame B from Node B to UE fails or is impossible due to deteriorating radio conditions. In response Node B sends rollback info to RNC. In this instance the rollback info includes the stop-bit in

order to indicate that a renewed transfer of data frame B with reduced data packet size is necessary.

Node B receives an updated CQI from UE. On this basis Node B determines the new segment size for the data packets and sends a corresponding rollback message that includes the requested segment size and the indication of the capacity allocation to the RNC. In response the RNC sends data frame B' with reduced segment size. Due to the reduced segment size data frame B' can be transmitted successfully from Node B to UE.

Figure 7 illustrates a handover situation where UE 106 moves outside the coverage of Node B 102 to coverage of Node B 142. Both Node B 102 and Node B 142 are connected to the same RNC 100.

Figure 8 shows the corresponding entity relationship diagram. The object relationship diagram of figure 8 differs from that of figure 6 as data frame B cannot be transmitted from Node B to user equipment UE due to the base station handover rather than due to deteriorating radio conditions. As a consequence the target Node B 142 to which the UE 106 has moved receives the updated CQI. The target Node B 142 also sends the rollback message to the RNC 100 rather than the original Node B 102. In response RNC 100 performs the transfer of data frame B' to the target Node B 142 rather than to the original Node B 102.

Figure 9 illustrates an RNC handover where UE 106 moves outside the coverage of the original RNC 100. UE 106 moves to Node B 144 which is coupled to the target RNC 146.

Figure 10 illustrates the corresponding object relationship diagram. In addition to the process shown in figure 8 the original RNC 100 receives a message from the target RNC 146 due to the RNC handover procedure. In response the original RNC 100 sends the contents of its buffer starting with the synchronization point to the target RNC 146. The target RNC transfers data frame B' to the target Node B 144. From there data frame B' can be transmitted to the UE 106.

## **Brief Description of Drawings**

Figure 1 is a flow chart being illustrative of a preferred embodiment of a method of the invention.

Figure 2 shows a block diagram of an embodiment of a radio network controller being coupled to a Node B.

Figure 3 shows the block diagram of figure 2 when radio conditions deteriorate.

Figure 4 is illustrative of a method for controlling the radio network controller buffer.

Figure 5 is a block diagram being illustrative of the communication between radio network controller, Node B and user equipment.

Figure 6 is an object relationship diagram of the system of figure 5.

Figure 7 is a block diagram being illustrative of a Node B handover.

Figure 8 is an object relationship diagram of the system of figure 7.

Figure 9 is a block diagram being illustrative of a radio network controller handover.

Figure 10 is an object relationship diagram being illustrative of the system of figure 9.

## List of Reference Numerals

100	radio network controller (RNC)
102	Node B
104	radio interface
106	user equipment (UE)
108	buffer
110	processor
112	control program
114	buffer
116	processor
118	control program
120	user data
122	protocol data unit (PDU)
124	Radio frame
126	synchronization point
128	synchronization point
130	control message
132	portion
134	portion
136	control message
138	portion
140	portion
142	Node B
144	Node B
146	RNC



**Claims**

1. A method of providing packetized data from a radio network controller of a wireless cellular telecommunication system to a base station of the wireless cellular telecommunication system, the method comprising:
  - transferring of a data packet from the radio network controller to the base station,
  - in case the data packet cannot be transmitted from the base station to a user equipment: requesting a renewed transfer of the data packet by the base station from the radio network controller.
2. The method of claim 1, wherein the data packet cannot be transmitted from the base station to the user equipment due to a packet size of the data packet that is too large for actual radio conditions, further comprising reducing the packet size by the radio network controller and transferring the data packet with the reduced packet size from the radio network controller to the base station.
3. The method of claim 1, wherein the data packet cannot be transmitted from the base station to the user equipment due to a base station handover and further comprising performing the renewed transfer from the radio network controller to the target base station of the handover.
4. The method of claim 1, wherein the data packet cannot be transmitted from the base station to the user equipment due to a radio network controller handover, and further comprising transferring of the data packet from the radio network controller to a target radio network controller, and performing of the renewed transfer of the data packet from the target radio network controller to a target base station of the handover.
5. The method of claim 1, further comprising:

- buffering of the data packets in a radio network controller buffer,
  - buffering of the data packets received by the base station from the radio network controller in a base station buffer,
  - updating locations of synchronisation points of the radio network controller buffer and the base station buffer in order to remove data packets from the radio network controller buffer and the base station buffer that have been transmitted to the user equipment from the base station buffer.
6. The method of claim 5, wherein the updating of the locations of the synchronization points is performed when the data packet cannot be transmitted from the base station to the user equipment.
  7. A computer program product for controlling a base station of a wireless cellular telecommunication system, the computer program product comprising instructions for requesting a renewed transfer of data packets from a radio network controller in case the data packets cannot be transmitted from the base station to a user equipment.
  8. A computer program product for a radio network controller, the computer program product comprising instructions for transferring of a data packet to a base station of the wireless cellular telecommunication system, and for repeating the transfer of the data packets in case a corresponding request is received from the base station being indicative that the data packet cannot be transmitted from the base station to a user equipment.
  9. A base station for a wireless cellular telecommunication system comprising means (114, 116, 118, 126) for requesting a renewed transfer of a data packet from a radio network controller (100) of the wireless cellular telecommunication system in case the data packets cannot be transmitted from the base station (102) to the user equipment (106).
  10. A radio network controller for a wireless cellular telecommunication system comprising means (108, 110, 112, 128) for repeating the transfer

of a data packet (122) to a base station (102) in case the previously transferred data packet cannot be transmitted from the base station to a user equipment (106).

## **1. Abstract**

The present invention relates to a method of providing packetized data from a radio network controller of a wireless cellular telecommunication system to a base station of the wireless cellular telecommunication system, the method comprising:

- transferring of a data packet from the radio network controller to the base station,
- in case the data packet cannot be transmitted from the base station to a user equipment: requesting a renewed transfer of the data packet by the base station from the radio network controller.

## **2. Representative Drawing**

**Fig. 1**

Fig. 1

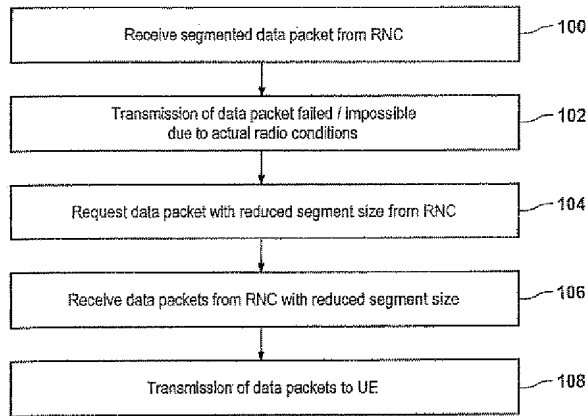
**Fig. 1**

Fig. 2

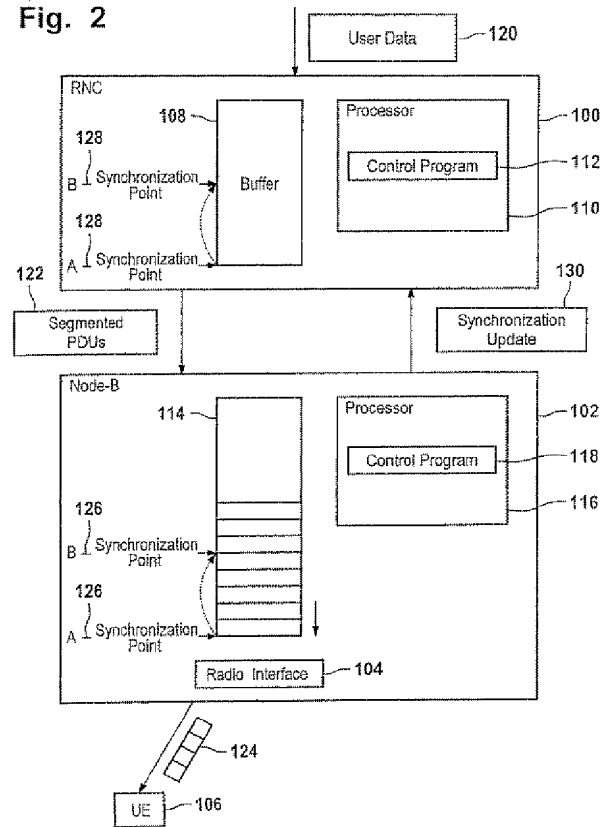
**Fig. 2**

Fig. 3

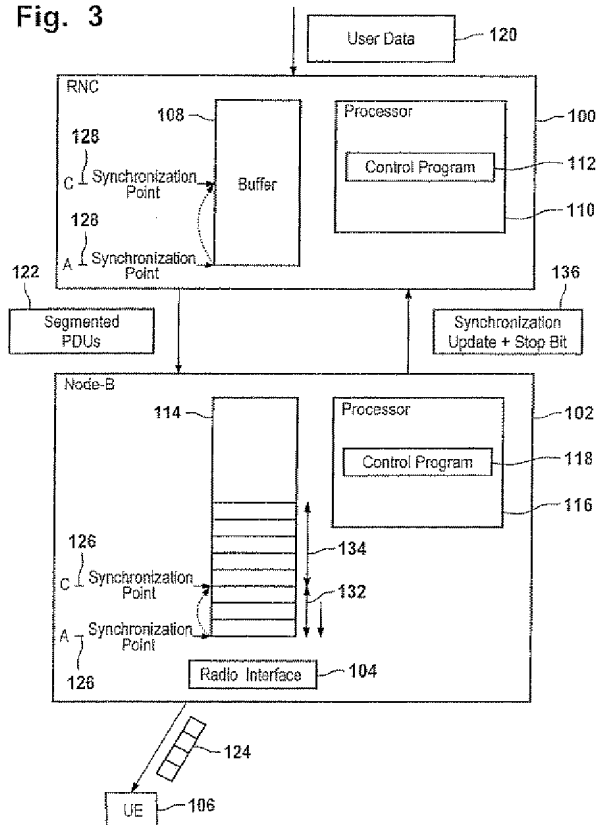
**Fig. 3**

Fig. 4

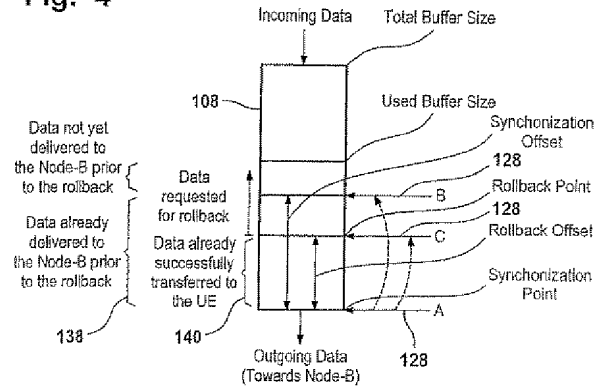
**Fig. 4**

Fig. 5

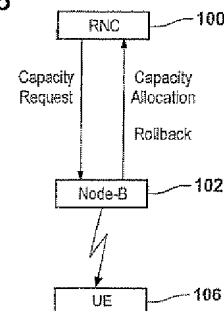
**Fig. 5**

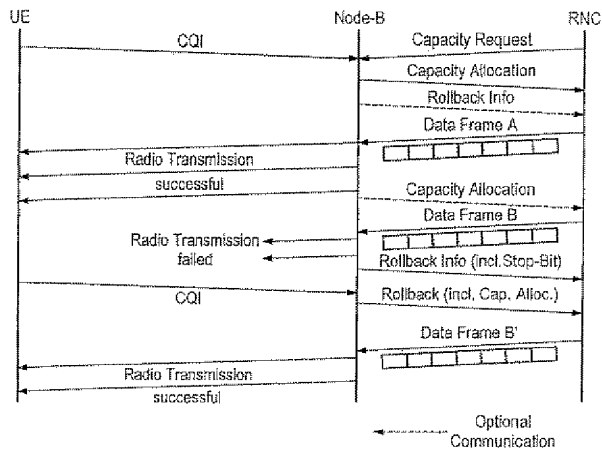
Fig. 6  
Fig. 6

Fig. 7

Fig. 7

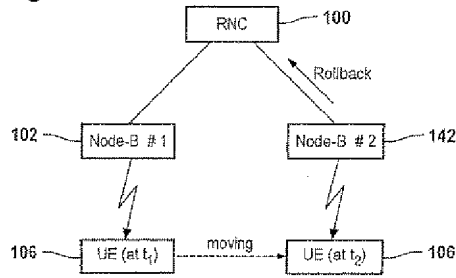


Fig. 10

Fig. 10

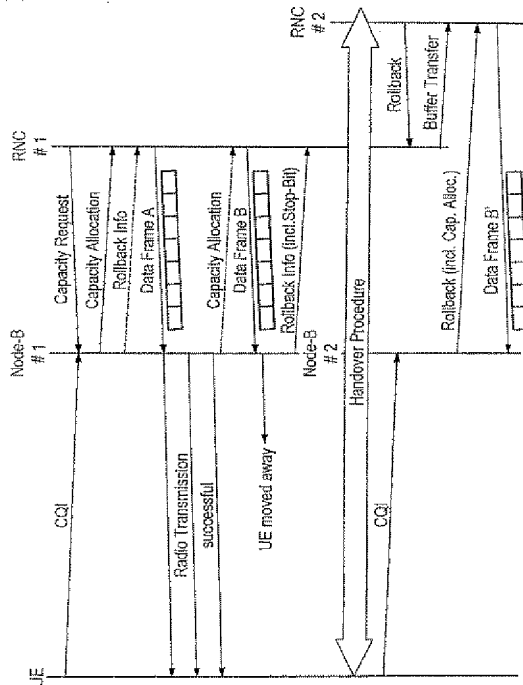
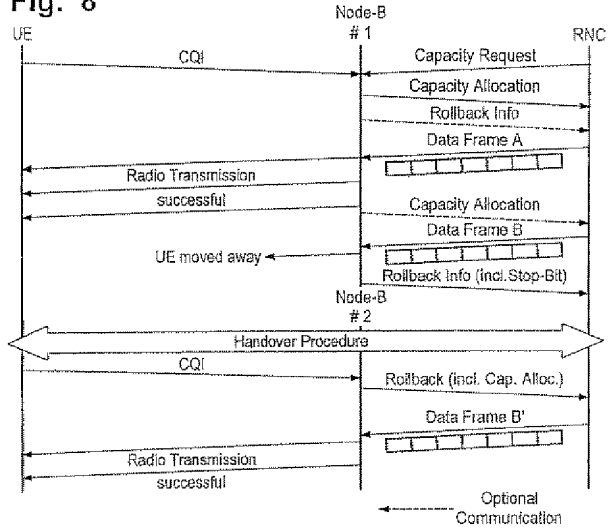
Fig. 8  
Fig. 8

Fig. 9

Fig. 9

